

明細書

表示パネルおよび表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、3D(立体三次元)表示のように複数の視点に対して異なる画像を表示することを可能とする表示パネルおよび表示装置に関するものである。

背景技術

[0002] 通常の視界において、人間の2つの目は、空間的に離れて頭部に位置していることから、2つの異なる視点から見た像を知覚しており、人間の脳は、これらの2つの像の視差によって立体感を認識する。そして、この原理を利用し、観察者の左右それぞれの目に異なる視点から見た像を視認させることで視差を与え、3D(立体三次元)表示を行う液晶表示装置が開発されている。

[0003] 3D表示を行う液晶表示装置においては、視点の異なる像を観察者の左右の目に供給するために、表示画面上における左眼用の像および右目用の像を、例えば色、偏光状態または表示時刻によってエンコードし、観察者が着用する眼鏡状のフィルタシステムによってこれらを分離して、各々の目に対応する像のみを供給するようにしたものがある。

[0004] また、図8(a)に示すように、液晶表示装置の表示パネル101に光の透過領域と遮断領域とがストライプ状に形成された視差バリア102を組み合わせ、観察者側においてフィルタシステム等の視覚的補助具を使用しなくとも3D画像が認識される(自動立体表示)ようにした液晶表示装置もある。すなわち、表示パネル101にて生成される右目用画像および左目用画像に対して視差バリア102によって特定の視野角が与えられ、空間上の特定の観察領域からであれば、各々の目に対応する像のみが視認され、観察者において3D画像が認識される(図8(b)参照)。

[0005] また、上記3D表示と同様の技術を用いて、1つの表示画面を左右の異なる方向から見た場合、それぞれの方向からの視認に対して異なる映像が現れるような表示装置を作成することも可能である。すなわち、視差バリアを用いて分離された画像を3D表示時のように右目用画像および左目用画像とせず、それぞれ異なる画像を表示す

れば、1つの表示画面を左右の異なる方向から見る複数の観察者に対して異なる映像を供給することができる。

- [0006] 日本国公開公報である特開平8-110495号公報(公開日平成8年4月30日)には、液晶パネルと視差バリアとを用いた3D表示装置におけるクロストークの問題が記載されている。つまり、3D表示装置では片目で右目用画像と左目用画像との両方が観測されて立体視が不可能になる領域が存在することが上記公報に記載されており、このような右目用画像と左目用画像の重なりをクロストークと称している。
- [0007] 但し、特開平8-110495号公報においては、3D表示装置におけるクロストークは、視差バリアの開口部における開口率によって決定されるとしており、該公報に記載されている最適観察位置ではクロストークが発生しないとされていた。
- [0008] また、上述の3D表示装置や複数の観察者に対して異なる映像を供給する表示装置において用いられる表示用液晶パネルの構造は基本的に同じであり、その表示用液晶パネルにおける各絵素パターンは、例えば、TFT素子と透明な絵素電極とから構成される。また、各絵素パターンは、複数のゲートラインと複数のソースラインとが互いに交差する位置毎に設けられ、マトリクス状に形成される。ゲートラインとソースラインとは、間に設けられた層間絶縁膜(図示せず)により絶縁分離されている。
- [0009] また、このような液晶表示パネルにおいて、通常、絵素電極と対向電極(図示せず)との間の液晶容量は充分ではないため、ゲートラインと並列に補助容量ラインが設けられ、TFT素子のドレイン電極を補助容量ラインまで引き伸ばすことにより重畠部が形成され、その間に形成されている絶縁膜を誘電体として補助容量(電荷保持用コンデンサ)が形成される。
- [0010] ところが、上記従来の液晶表示パネルを3D表示装置等において用いた場合、特開平8-110495号公報ではクロストークが発生しないと考えられていた最適観察位置においても、クロストークによる表示性能が低下することが本願発明者らにより見出された。
- [0011] すなわち、上記液晶表示パネルの各絵素パターンにおいて、光の透過領域となる開口部はTFT素子や補助容量の配置によって単純な矩形形状とはならず、TFT素子や補助容量の配置位置やその形状等の要因により、一部に狭ギャップの開口部を

有することがある。

- [0012] また、光は規則的な間隔で空いている小さな開口部を通過する際、その進行方向が曲がる性質(すなわち、回折現象)を持っているため、絵素パターンにおいてそのような狭ギャップの開口部がある場合、該開口部を通過する光において回折現象が生じる。
- [0013] このため、図9に示すように、例えば、視差バリアと表示用液晶パネルとを組み合わせてなる3D表示装置では、上記視差バリアを通過することで特定の視野角を与えられた光が、表示用液晶パネルにおける狭ギャップの開口部を通過する際に回折現象を起こした場合、“左眼用の光”と“右眼用の光”とに完全に分離できなくなり、光学的なクロストークが発生した結果、3D表示性能は低下してしまうといった問題が生じる。
- [0014] 具体的には、視差バリアを通過することで特定の視野角を与えられた光(図9中では破線の矢印にて示す)以外に、狭ギャップの開口部通過時に回折した光(図9中では実線の矢印にて示す)が発生すると、この回折光が観察者の右目に左目用画像を、あるいは観察者の左目に右目用画像を供給する作用を生じる(本明細書では、このような光学的作用をクロストークと称する)。このようなクロストーク作用により、3D表示時には滲んだような画像が観察される。尚、複数の観察者に対して異なる映像を供給する表示においても同様の問題が生じ、一方の表示画像に他方の表示画像が重畠された画像が観察される。
- [0015] また、上述の回折現象によるクロストークは、視差バリア方式に特有の問題ではなく、レンズアレイ方式、眼鏡方式等の方式でも生じるものであり、また表示画像を同時に複数の視点に分離する方式だけでなく、表示画像を時分割で複数の視点に分離する方式においても生じるものである。

発明の開示

- [0016] 本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、その目的は、回折現象によるクロストークを抑制し、3D表示あるいは複数の観察者に対して異なる映像を供給する表示を良好なものとする表示パネルおよび表示装置を提供することにある。
- [0017] 上記の目的を達成するために、本発明に係る表示パネルは、入力される画像データに応じて表示画像を生成する表示画像生成手段と、該表示画像を同時刻または

時分割で複数の視点に分離する表示画像分離手段とを有する表示パネルにおいて、上記表示画像生成手段がアクティブマトリクス型表示パネルであり、該アクティブマトリクス型表示パネルの各絵素パターン中に存在する開口部の幅は、

$0 < (\text{絵素の開口部の最小幅}) / (\text{絵素の開口部的最大幅}) \leq 0.037$ 、あるいは

$0.130 \leq (\text{絵素の開口部の最小幅}) / (\text{絵素の開口部的最大幅}) < 1$
となるように設定されていることを特徴としている。

[0018] 上記の構成によれば、各絵素パターン中に存在する開口部の幅を上述の範囲に規定することによって、上記表示パネルを用いて表示画像を同時刻または時分割で複数の視点に分離する表示を行う際の回折現象によるクロストーク値を5.6未満とすることができ、視認性への悪影響を低減することができる。

[0019] また、上記の目的を達成するために、本発明に係る他の表示パネルは、入力される画像データに応じて表示画像を生成する表示画像生成手段と、該表示画像を同時刻または時分割で複数の視点に分離する表示画像分離手段とを有する表示パネルにおいて、上記表示画像生成手段がアクティブマトリクス型表示パネルであり、該アクティブマトリクス型表示パネルの各絵素パターン中に存在する開口部の幅は、

$2 \mu\text{m} < (\text{絵素の開口部の最小幅}) < 7 \mu\text{m}$

の範囲とならないように設定されていることを特徴としている。

[0020] 上記の構成によれば、各絵素パターン中に存在する開口部の幅を上述の範囲に規定することによって、上記表示パネルを用いて表示画像を同時刻または時分割で複数の視点に分離する表示を行う際の回折現象によるクロストーク値を5.6未満とすることができ、視認性への悪影響を低減することができる。

[0021] また、上記の目的を達成するために、本発明に係る他の表示パネルは、入力される画像データに応じて表示画像を生成する表示画像生成手段と、該表示画像を同時刻または時分割で複数の視点に分離する表示画像分離手段とを有する表示パネルにおいて、上記表示画像生成手段がアクティブマトリクス型表示パネルであり、該アクティブマトリクス型表示パネルの各絵素パターン中に存在する狭ギャップの開口部を遮光膜にて遮光していることを特徴としている。

[0022] 上記の構成によれば、上記絵素パターン中に、視認性に悪影響を与えるような回折現象によるクロストークを発生させる開口部が存在する場合、該開口部を遮光膜にて覆い、クロストークの要因となる回折光を遮断することで、回折現象によるクロストークを防止することができる。

[0023] 本発明のさらに他の目的、特徴、および優れた点は、以下に示す記載によって十分に理解されるであろう。また、本発明の利益は、添付図面を参照した次の説明で明白になるであろう。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明の実施形態を示すものであり、表示用パネルの絵素パターンを示す平面図である。

[図2]本発明が適用される2D／3D切替型液晶表示パネルの構成例を示す断面図である。

[図3(a)]上記2D／3D切替型液晶表示パネルで用いられるパターン化位相差板の構成を示す断面図である。

[図3(b)]上記2D／3D切替型液晶表示パネルで用いられるパターン化位相差板の構成を示す平面図である。

[図4]上記2D／3D切替型液晶表示パネルにおける各構成部材の光学軸の方向を示す図である。

[図5(a)]開口幅がクロストークに与える影響を調べるためのシミュレーションにおいて用いられた絵素パターンを示す図である。

[図5(b)]図5(a)に示す絵素パターンにおいて開口部幅を0%とした場合の絵素パターンを示す図である。

[図5(c)]図5(a)に示す絵素パターンにおいて開口部幅を100%とした場合の絵素パターンを示す図である。

[図6]上記シミュレーションの結果を示すグラフである。

[図7(a)]本発明の実施形態を示すものであり、表示用パネルの絵素パターンにおいて狭ギャップの開口部に遮光膜を配置した場合の一例を示す平面図である。

[図7(b)]本発明の実施形態を示すものであり、表示用パネルの絵素パターンにおい

て狭ギャップの開口部に遮光膜を配置した場合の他の例を示す平面図である。

[図8(a)]3D表示において、視野バリアによる視野角の付与効果を示す図である。

[図8(b)]3D表示において、3D表示画面の観察領域を示す図である。

[図9]従来の3D表示装置において、回折光によるクロストークの発生原理を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0025] 本発明の一実施形態について図面に基づいて説明すると以下の通りである。

[0026] 先ず、本実施の形態に係る2D／3D切替型液晶表示パネルの概略構成を図2を参照して説明する。尚、本実施の形態では、本発明の液晶表示パネルを2D／3D切替型液晶表示パネルに適用した場合を例示するものである。

[0027] 上記2D／3D切替型液晶表示パネルは、図2に示すように、表示用液晶パネル(表示画像生成手段)10、パターン化位相差板(視差バリア手段)20、スイッチング液晶パネル30を貼り合わせた構成となっている。また、本実施の形態に係る2D／3D切替型液晶表示パネルに対して、駆動回路やバックライト(光源)等を実装することで2D／3D切替型液晶表示装置が提供される。

[0028] 表示用液晶パネル10は、TFT液晶表示パネルとして具備されており、第1の偏光板11、対向基板12、液晶層13、アクティブマトリクス基板14、および第2の偏光板15が積層されてなり、アクティブマトリクス基板14には、表示を行うべき画像に対応した画像データがFPC(Flexible Printed Circuits)等の配線51を介して入力される。また、第2の偏光板15は、その表面に有機膜としてアクリル系樹脂膜16が被覆されている。

[0029] パターン化位相差板20は、視差バリアの一部として機能するものであり、図3(a)に示すように、透明基板21上に配向膜22を形成し、さらにその上に液晶層23を積層してなる構成である。また、上記パターン化位相差板20のアクティブエリアにおいては、図3(b)に示すように、それぞれ、偏光状態の異なる第1の領域20A(図中、斜線部にて示す)と第2の領域20B(図中、射影部にて示す)とが交互にストライプ状に形成されている。さらに、パターン化位相差板20においては、第1の領域20Aと同工程にて形成されるアライメントマーク20Cが設けられている。

- [0030] スイッチング液晶パネル30は、駆動側基板31、液晶層32、対向基板33、および第3の偏光板34が積層されてなり、駆動側基板31には液晶層32のON時に駆動電圧を印加するための配線52が接続されている。
- [0031] スイッチング液晶パネル30は、液晶層32のON/OFFに応じて該スイッチング液晶パネル30を透過する光の偏光状態を切り替える切替手段として配置されている。すなわち、スイッチング液晶パネル30は、2D表示時と3D表示時とで、該スイッチング液晶パネル30を透過する光への光学変調作用を異ならせる。尚、スイッチング液晶パネル30は表示用液晶パネル10のようにマトリクス駆動される必要は無く、駆動側基板31および対向基板33に備えられる駆動電極は該スイッチング液晶パネル30のアクティブエリア全面に形成されればよい。
- [0032] 次に、上記構成の2D/3D切替型液晶表示パネルの表示動作について説明する。
- [0033] 先ず、図2に示す2D/3D切替型液晶表示パネルにおいて、各構成部材の光学軸の方向を図4にて例示する。尚、図4において示される光学軸は、液晶パネルおよび位相差板では配向膜における遅相軸の方向(すなわち、配向膜に対するラビング方向)、偏光板では透過軸の方向である。
- [0034] 図4の構成では、光源から出射された入射光は、最初に、スイッチング液晶パネル30の第3の偏光板34によって偏光される。また、スイッチング液晶パネル30は、3D表示時はOFFの状態で1/2波長板として作用する。
- [0035] また、スイッチング液晶パネル30を通過した光は、次にパターン化位相差板20に入射される。パターン化位相差板20の第1の領域20Aと第2の領域20Bとでは、そのラビング方向、すなわち遅相軸の方向が異なるため、第1の領域20Aを通過した光と第2の領域20Bを通過した光とでは、その偏光状態が異なる。図4の例では、第1の領域20Aを通過した光と第2の領域20Bを通過した光との偏光軸が90° 異なっている。また、パターン化位相差板20は液晶層23の複屈折率異方性と膜厚とにより1/2波長板として作用するよう設定されている。
- [0036] パターン化位相差板20を通過した光は、表示用液晶パネル10の第2の偏光板15に入射される。3D表示時には、パターン化位相差板20の第1の領域20Aを通過し

た光の偏光軸は第2の偏光板15の透過軸と平行であり、第1の領域20Aを通過した光は偏光板15を透過する。一方で、第2の領域20Bを通過した光の偏光軸は第2の偏光板15の透過軸と90°の角度をなし、第2の領域20Bを通過した光は偏光板15を透過しない。

- [0037] すなわち、図4の構成では、パターン化位相差板20と第2の偏光板15との関連した光学作用によって視差バリアの機能が達成され、パターン化位相差板20における第1の領域20Aが透過領域、第2の領域20Bが遮断領域となる。
- [0038] 第2の偏光板15を通過した光は、表示用液晶パネル10の液晶層13において黒表示を行う画素と白表示を行う画素とで異なる光学変調を受け、白表示を行う画素によって光学変調を受けた光のみが第1の偏光板11を透過することで画像表示が行われる。
- [0039] この時、上記視差バリアの透過領域を通過することで特定の視野角が与えられた光が、表示用液晶パネル10において右目用画像および左目用画像のそれぞれに対応する画素を通過することで右目用画像と左目用画像とが異なる視野角に分離され、3D表示が行われる。
- [0040] また、2D表示が行われる場合には、スイッチング液晶パネル30がONされ、該スイッチング液晶パネル30を通過する光に対して光学変調が与えられない。スイッチング液晶パネル30を通過した光は、次にパターン化位相差板20を通過することで、第1の領域20Aを通過した光と第2の領域20Bを通過した光とで異なる偏光状態が与えられる。
- [0041] しかしながら、2D表示の場合では、3D表示の場合とは異なり、スイッチング液晶パネル30での光学変調作用が無いため、パターン化位相差板20を通過した光の偏光軸は、第2の偏光板15の透過軸に対して、左右対称の角度のずれが生じることとなる。このため、パターン化位相差板20の第1の領域20Aを通過した光、第2の領域20Bを通過した光ともに、第2の偏光板15と同じ透過率で透過し、パターン化位相差板20と第2の偏光板15との関連した光学作用による視差バリアの機能が達成されず（特定の視野角が与えられない）、2D表示となる。
- [0042] 尚、上記の説明においては、本発明を2D／3D切替型液晶表示パネルにおいて

適用した場合を例示している。しかしながら、本発明は3D表示装置や複数の観察者に対して異なる映像を供給する表示装置の表示用液晶パネルにおいて発生する回折現象によるクロストークを防止することを目的とするものであることから、スイッチング液晶パネル30を含まない構成(3D表示専用の構成)の3D型液晶表示パネルや3D型液晶表示装置、あるいは複数の観察者に対して異なる映像を供給する表示装置(複数の観察者に対して異なる映像を供給する表示と通常表示との切替型の構成であってもよく、複数の観察者に対して異なる映像を供給する表示専用の構成であってもよい)においても本発明は適用可能である。

- [0043] また、本発明をスイッチング液晶パネルを含まない3D型液晶表示パネルあるいは複数の観察者に対して異なる映像を供給する表示装置に適用する場合、スイッチング液晶パネルの代わりに1／2波長板を具備し、その遅相軸はスイッチング液晶パネルのラビング方向に合せればよい。尚、図2に記載の第3の偏光板34は、スイッチング液晶パネルの代わりに具備された1／2波長板の光源側(パターン化位相差板20において、表示用液晶パネル10との貼り合わせ面の反対側)にそのまま備える。
- [0044] 尚、本発明は、上述した液晶表示パネルや液晶表示装置に限定されるものではなく、スイッチング液晶パネル30、パターン化位相差板20の替わりに、視差バリアを遮光性金属膜あるいは黒色樹脂と言った遮光性材料にて形成した表示パネルや表示装置、または遮光性材料でストライプを対向基板12あるいはアクティブマトリクス基板14上に直接形成した表示パネルや表示装置にも適用することができる。そして、当然のことながら、これらの視差バリアを用いた表示パネルや表示装置は、3D表示あるいは複数の観察者に対して異なる映像を供給する表示を専用とする表示パネルや表示装置にも適用する事ができる。
- [0045] さらに、本発明は、視差バリア方式に限定されるものではなく、レンズアレイあるいは眼鏡を用いる方式、または光源の指向性及び表示映像を時間分割すると同時に同期させる方式で、表示画像を同時刻または時分割で複数の視点に分離する表示パネルや表示装置にも適用する事が出来る。そして、当然のことながら、これらの表示パネルや表示装置は、表示画像を分離しないように切り替えられるものであっても、分離した画像を専用に表示するものであっても適用することができる。

- [0046] ここで、本発明の液晶表示装置では、表示用液晶パネルにおいて発生する回折現象によるクロストークを防止するための主要な構成は表示用液晶パネルにある。このため、本実施の形態に係る表示用液晶パネルの構成を以下に詳細に説明する。
- [0047] 本実施の形態に係る表示装置において用いられる表示用液晶パネル10におけるアクティブマトリクス基板14では、その表示用液晶パネルにおける各絵素パターンは、図1に示すように、TFT素子83と透明な絵素電極86とから構成される。また、各絵素パターンは、複数のゲートライン80と複数のソースライン81とが互いに交差する位置毎に設けられ、マトリクス状に形成される。ゲートライン80とソースライン81とは、これらの間に設けられた層間絶縁膜(図示せず)により絶縁分離されている。
- [0048] また、上記液晶表示パネルにおいて、通常、絵素電極86と対向電極(図示せず)との間の液晶容量は充分ではないため、ゲートライン81と並列に補助容量ライン(補助容量配線)82が設けられ、TFT素子83のドレイン電極83cを補助容量ライン82まで引き伸ばすことにより重疊部が形成され、その間に形成されている絶縁膜を誘電体として補助容量84(電荷保持用コンデンサ)が形成される。
- [0049] 上記TFT素子83のドレイン電極83cは補助容量84の部分の層間絶縁膜に穴を開けることにより絵素電極86に接続され、ゲート電極83aはTFT素子83をオンオフさせる走査信号を供給するゲートライン80に接続され、ソース電極83bはTFT素子83を介して絵素電極に映像信号を入力するソースライン81に接続されている。
- [0050] 補助容量ライン82はソースライン81との交差部に設けられた絶縁膜を誘電体として負荷容量を生じる。この負荷容量による走査信号及び映像信号の信号遅延を低減させるため、ソースライン81上の補助容量ライン82は、その線幅を細くすることで交差部面積を小さくし負荷容量の低減を図っている。また補助容量分を確保するために、補助容量84自体は、その両端のソースライン81になるべく近づけるように幅を広げることで面積を大きく取っている。つまり、上記補助容量ライン82は、ソースライン81と交差する箇所で線幅が細く形成されており、絵素パターン内で線幅が太く形成されている。
- [0051] 上記補助容量84を上述のような形状、すなわちソースライン81上の補助容量ライン82は細くして交差部面積を小さくし、補助容量84は両端のソースライン81に近づ

けるように幅を広げる形状とすることにより、Cs(補助容量)－ソースライン間に開口部88のような狭ギャップの開口部が生じる。

- [0052] 図1に示すような構成の液晶表示パネルでは、Cs－ソースライン間に形成される狭ギャップの開口部88において、上述したクロストークの要因となる回折現象の生じることが最も懸念される。
- [0053] 本実施の形態に係る液晶表示パネルでは、上記回折現象を低減し、クロストークを抑制する方法として、大別して2つの方法が提案されている。
- [0054] クロストークを抑制する第1の方法として、狭ギャップの開口部を通過する光において回折が発生する条件を求め、絵素パターンの設計段階においてそのような狭ギャップの開口部が生じないようにする考えられる。まずは、この第1の手法を以下に説明する。
- [0055] ここで、絵素パターンにおける狭ギャップの開口部幅とクロストークとの関係をシミュレーションにて調べた結果を以下に示す。先ず、このシミュレーションにおいて用いられた絵素パターンを、図5を参照して説明する。
- [0056] 上記絵素パターンは、図5(a)に示すように、縦 $180\mu\text{m}$ 、横 $60\mu\text{m}$ (説明の便宜上、縦サイズ、横サイズとして示している)、ソースラインおよびゲートラインの各ライン幅が $3\mu\text{m}$ のサイズである。このため、各絵素パターンにおいてソースラインおよびゲートラインにて囲まれる開口領域における横方向の最大サイズは、 $60 - 3 \times 2 = 54$ [μm]である。
- [0057] また、上記絵素パターンでは、上記開口領域内に補助容量が形成されており、該補助容量を構成する補助容量ラインはソースラインとの交差部でその線幅が細くなるように形成されている。このため、上記絵素パターンでは、Cs(補助容量)－ソースライン間に幅 $X\mu\text{m}$ の狭ギャップの開口部が生じている。以下のシミュレーションでは、上記狭ギャップの開口部の幅 $X\mu\text{m}$ を0から $27\mu\text{m}$ まで $1\mu\text{m}$ 刻みで変化させた場合のクロストーク値を求めた。尚、開口部の幅 $X\mu\text{m}$ が $0\mu\text{m}$ の場合とは、図5(b)に示すように、補助容量ラインが全体に太く形成されることによって狭ギャップの開口部が生じていない場合となり、開口部の幅 $X\mu\text{m}$ が $27\mu\text{m}$ の場合とは、図5(c)に示すように、補助容量ラインが全体に細く形成されることによって狭ギャップの開口部が生じ

ていない場合となる。

- [0058] また、上記クロストークは、上記絵素パターンを有する表示用液晶パネルを視差パリアと組み合わせた3D表示(あるいは複数の観察者に対して異なる映像を供給する表示)を行う場合に生じるものであることから、以下のシミュレーションでは、視差パリアのスリット幅を $30\text{ }\mu\text{m}$ 、 $33\text{ }\mu\text{m}$ 、 $35\text{ }\mu\text{m}$ とした3通りについてシミュレーションを行った。
- [0059] また、シミュレーションによって算出されたクロストーク値は、以下の(1)式によって定義される無次元量である。尚、この(1)式において、Darkは右目用画像および左目用画像の一方で黒表示を行い、他方で白表示を行った場合の黒表示側の明るさを示す。Blackは右目用画像および左目用画像の両方で黒表示を行った場合の黒表示の明るさを示す。そして、Brightは右目用画像および左目用画像の一方で黒表示を行い、他方で白表示を行った場合の白表示側の明るさを示す。発生するクロストークが大きくなるほど、そのクロストークの影響によってDarkの明るさが大きくなるため、DarkとBlackとの値の差が大きくなり、(1)式で表されるクロストーク値は大きくなる。もちろん、この(1)式にもとづき輝度を測定する事でクロストーク値を実測計算して求める事も出来る。

$$\text{クロストーク値} = \frac{\text{Dark} - \text{Black}}{\text{Bright} - \text{Black}} \cdots (1)$$

- [0060] このシミュレーション結果を以下の表1に示す。また、表1の結果を表したグラフを図6に示す。

- [0061] 尚、ここで言うシミュレーションは、表示画像生成に用いる液晶表示装置の絵素サイズ・開口部・基板厚・基板屈折率・光源の波長、さらに左右眼球距離より光源からの光の進行方向を計算し、さらに最適なパターン化位相差板のスリットピッチ及びスリット幅より計算してクロストーク値を求める。

[表1]

スリット幅 [μm]	Cs - ソースライン間のスペース [μm]								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
3.0	4.415	4.886	5.181	5.639	5.971	6.106	5.672	5.086	4.927
3.3	4.311	4.786	5.089	5.572	5.926	6.116	5.721	5.130	4.896
3.5	4.301	4.781	5.091	5.595	5.967	6.190	5.830	5.246	4.954

Cs - ソースライン間のスペース [μm]									
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
5.062	5.175	5.393	5.566	5.515	5.355	5.228	5.135	5.187	5.147
4.945	5.029	5.220	5.371	5.385	5.311	5.152	5.026	5.027	4.928
4.949	5.018	5.179	5.304	5.351	5.312	5.165	5.060	5.013	4.859

Cs - ソースライン間のスペース [μm]								
19	20	21	22	23	24	25	26	27
5.132	5.100	5.151	4.859	4.882	4.740	4.881	4.843	4.415
4.926	4.934	4.947	4.718	4.832	4.545	4.718	4.689	4.309
4.860	4.875	4.884	4.716	4.820	4.494	4.675	4.650	4.299

[0062] 表1及び図6は、パターン化位相差板のスリット幅と絵素の狭ギャップの開口部幅を共に変えてクロストーク値をシミュレーションした結果である。尚、表1のパターン化位相差板のスリット幅は、図5の絵素から計算により求めた値である。

[0063] 上記表1および図6に示す結果より、開口部の幅X μ mが3~6 μ mの範囲のクロストーク値が特に大きくなっていることが分かる。これより、本実施の形態に係る表示用液晶パネルでは、3~6 μ mの範囲の幅を有する狭ギャップの開口部が存在しないようになるとよい。また、クロストーク値に関しては、その値が5. 6以上となる場合に、3D表示時あるいは複数の観察者に対して異なる映像を供給する表示時において視認性に影響を与えるクロストークが発生するものであるが、3~6 μ mの範囲を除くことによってクロストーク値が5. 6未満となり、クロストークの影響を抑制できる。つまり、上記表1の結果において、クロストーク値が確実に5. 6未満となるためには、開口部の幅X μ mが2 μ m以下あるいは7 μ m以上であれば良いことが分かる。

[0064] また、上記表1および図6に示す結果において、クロストークが視認性に影響を与える開口部の範囲を、(絵素の開口部の最小幅) / (絵素の開口部の最大幅)として表すこともできる。ここで、絵素の開口部の最大幅は、回折現象を考慮する開口部の幅X μ mと同方向で考えると54 μ mである。この場合、クロストーク値が5. 6以上となる開口部の範囲は、

$$0.037 < (\text{絵素の開口部の最小幅}) / (\text{絵素の開口部の最大幅}) < 0.130$$

となる。

[0065] 言い換えれば、3D表示時あるいは複数の観察者に対して異なる映像を供給する表示時においてクロストークによる視認性への影響を防止するためには、絵素パターン中に存在する全ての開口部の幅が、

0 < (絵素の開口部の最小幅) / (絵素の開口部の最大幅) ≤ 0.037、

あるいは、

0.130 ≤ (絵素の開口部の最小幅) / (絵素の開口部の最大幅) < 1

となるように設定されればよいこととなる。

[0066] また、本実施の形態に係る表示用液晶パネルでは、狭ギャップの開口部幅の範囲をクロストーク値が5.2未満となるような範囲にすることで、3D表示時あるいは複数の観察者に対して異なる映像を供給する表示時における視認性への悪影響をより一層低減することができる。

[0067] 尚、クロストーク値が5.2未満となるための開口部の範囲は、上記表1より、

0 < (絵素の開口部の最小幅) / (絵素の開口部の最大幅) ≤ 0.037、あるいは

0.148 ≤ (絵素の開口部の最小幅) / (絵素の開口部の最大幅) ≤ 0.185、あるいは、

0.296 ≤ (絵素の開口部の最小幅) / (絵素の開口部の最大幅) < 1
となるように設定されればよいこととなる。

[0068] あるいは、クロストーク値が5.2未満となるための開口部の範囲は、

2 μm < (絵素の開口部の最小幅) < 8 μm、および、

10 μm < (絵素の開口部の最小幅) < 16 μm

の範囲とならないように設定されればよいこととなる。

[0069] 本実施の形態に係る表示用液晶パネルにおいて、より好ましくは、1—26 μmの範囲の幅を有する狭ギャップの開口部が存在しないようにすれば、クロストーク値を4.8未満とことができ、この場合、クロストークの影響が殆どない極めて高鮮明な3D表示あるいは複数の観察者に対して異なる映像を供給する表示を行うことが可能となる。

[0070] 尚、上記説明では、クロストークの要因となる回折現象を発生させる狭ギャップの開口部として、Cs—ソースライン間に形成される開口部を例にあげたが、回折現象を発生させる狭ギャップの開口部の箇所は特に限定されるものではない。例えば、TFT素子のドレイン電極が遮光性金属膜からなる場合、ドレイン電極とソースラインとの間

に生じる開口部幅が、本発明の適用箇所となることもありうる。

- [0071] クロストークを抑制する第2の方法としては、視認性に悪影響を与えるようなクロストークを発生させる開口部が存在する場合、該開口部を遮光膜にて覆い、クロストークの要因となる回折光を遮断することが考えられる。この第2の方法を適用した表示用液晶パネルにおける絵素パターンを図7(a), (b)に示す。
- [0072] 図7(a)に示す表示用液晶パネルの絵素パターンでは、Cs—ソースライン間に形成される開口部を遮光するために、ゲートライン80と平行に遮光膜89を配置している。遮光膜89は補助容量84の縦方向の幅とほぼ同じ幅を有しており、対向基板側に設けられている。さらに、TFT素子83を覆う遮光膜90を設けても良い。また、Cs—ソースライン間に形成される開口部を遮光する遮光膜は、図7(b)に示す遮光膜89'のように、その開口部のみを覆うように形成されていてもよい。遮光膜は、対向基板だけでなく、アクティブマトリクス基板に設けても構わない。
- [0073] 尚、本実施の形態に係る説明では、上記クロストークの問題が発生する表示用パネルとして、狭ギャップの開口部が存在する可能性のあるアクティブマトリクス基板を有する液晶表示パネルを例示した。しかしながら、本発明は、表示用パネルに液晶パネルを用いたものに限定されるものではない。アクティブマトリクス基板を用いる表示パネルとしては、例えば、液晶パネル以外に有機ELパネルも考えられる。表示用パネルに有機ELパネルを用いた場合であっても、該パネルの絵素パターン中に狭ギャップの開口部が存在する場合には同様の問題が生じると考えられるため、本発明は表示用パネルに有機ELパネル等を用いた表示装置にも適用可能である。
- [0074] 本発明に係る表示パネルは、以上のように、入力される画像データに応じて表示画像を生成する表示画像生成手段と、該表示画像を同時刻または時分割で複数の視点に分離する表示画像分離手段とを有する表示パネルにおいて、上記表示画像生成手段がアクティブマトリクス型表示パネルであり、該アクティブマトリクス型表示パネルの各絵素パターン中に存在する開口部の幅は、
$$0 < (\text{絵素の開口部の最小幅}) / (\text{絵素の開口部的最大幅}) \leq 0.037, \text{あるいは}$$

$$0.130 \leq (\text{絵素の開口部の最小幅}) / (\text{絵素の開口部的最大幅}) < 1$$

となるように設定されていることを特徴としている。

- [0075] 上記の構成によれば、各絵素パターン中に存在する開口部の幅を上述の範囲に規定することによって、上記表示パネルを用いて表示画像を同時刻または時分割で複数の視点に分離する表示を行う際の回折現象によるクロストーク値を5. 6未満とすることができ、視認性への悪影響を低減することができる。
- [0076] また、上記表示パネルでは、上記アクティブマトリクス型表示パネルの各絵素パターン中に存在する開口部の幅は、
 $0 < (\text{絵素の開口部の最小幅}) / (\text{絵素の開口部的最大幅}) \leq 0.037$ 、あるいは
 $0.148 \leq (\text{絵素の開口部の最小幅}) / (\text{絵素の開口部的最大幅}) \leq 0.185$ 、あるいは、
 $0.296 \leq (\text{絵素の開口部の最小幅}) / (\text{絵素の開口部的最大幅}) < 1$
となるように設定されていることを特徴としている。
- [0077] 上記の構成によれば、各絵素パターン中に存在する開口部の幅を上述の範囲に規定することによって、上記表示パネルを用いて表示画像を同時刻または時分割で複数の視点に分離する表示を行う際の回折現象によるクロストーク値を5. 2未満とすことができ、視認性への悪影響をより一層低減することができる。
- [0078] また、本発明に係る他の表示パネルは、入力される画像データに応じて表示画像を生成する表示画像生成手段と、該表示画像を同時刻または時分割で複数の視点に分離する表示画像分離手段とを有する表示パネルにおいて、上記表示画像生成手段がアクティブマトリクス型表示パネルであり、該アクティブマトリクス型表示パネルの各絵素パターン中に存在する開口部の幅は、
 $2 \mu\text{m} < (\text{絵素の開口部の最小幅}) < 7 \mu\text{m}$
の範囲とならないように設定されていることを特徴としている。
- [0079] 上記の構成によれば、各絵素パターン中に存在する開口部の幅を上述の範囲に規定することによって、上記表示パネルを用いて表示画像を同時刻または時分割で複数の視点に分離する表示を行う際の回折現象によるクロストーク値を5. 6未満とすことができ、視認性への悪影響を低減することができる。

[0080] また、上記表示パネルでは、上記アクティブマトリクス型表示パネルの各絵素パターン中に存在する開口部の幅は、

$$2 \mu m < (\text{絵素の開口部の最小幅}) < 8 \mu m, \text{ および、}$$

$$10 \mu m < (\text{絵素の開口部の最小幅}) < 16 \mu m$$

の範囲とならないように設定されていることを特徴としている。

[0081] 上記の構成によれば、各絵素パターン中に存在する開口部の幅を上述の範囲に規定することによって、上記表示パネルを用いて表示画像を同時刻または時分割で複数の視点に分離する表示を行う際の回折現象によるクロストーク値を5. 2未満とすることができ、視認性への悪影響をより一層低減することができる。

[0082] また、本発明に係る他の表示パネルは、入力される画像データに応じて表示画像を生成する表示画像生成手段と、該表示画像を同時刻または時分割で複数の視点に分離する表示画像分離手段とを有する表示パネルにおいて、上記表示画像生成手段がアクティブマトリクス型表示パネルであり、該アクティブマトリクス型表示パネルの各絵素パターン中に存在する狭ギャップの開口部を遮光膜にて遮光していることを特徴としている。

[0083] 上記の構成によれば、上記絵素パターン中に、視認性に悪影響を与えるような回折現象によるクロストークを発生させる開口部が存在する場合、該開口部を遮光膜にて覆い、クロストークの要因となる回折光を遮断することで、回折現象によるクロストークを防止することができる。

[0084] また、上記表示パネルでは、上記遮光膜にて遮光される開口部の幅は、

$$0. 037 < (\text{絵素の開口部の最小幅}) / (\text{絵素の開口部の最大幅}) < 0. 130$$

であることを特徴としている。

[0085] また、上記表示パネルでは、上記遮光膜にて遮光される開口部の幅は、

$$2 \mu m < (\text{絵素の開口部の最小幅}) < 7 \mu m$$

であることを特徴としている。

[0086] また、上記表示パネルでは、上記アクティブマトリクス型表示パネルは、各絵素内において補助容量を有しており、該補助容量を構成する補助容量配線は、ソースラインと交差する箇所で線幅が細く形成されており、絵素パターン内で線幅が太く形成され

ていることを特徴としている。

[0087] 上記構成の表示パネルでは、上記補助容量配線の配置によってCs(補助容量)－ソースライン間に狭ギャップの開口部が生じやすく、クロストークの発生要因となる。それゆえ、本発明の適用が好適となる。

[0088] また、上記表示パネルでは、上記アクティブマトリクス型表示パネルは、TFT(Thin Film Transistor)駆動型であることを特徴としている。

[0089] 上記構成の表示パネルでは、TFT素子－ソースライン間に狭ギャップの開口部が生じやすく、クロストークの発生要因となる。それゆえ、本発明の適用が好適となる。

産業上の利用の可能性

[0090] 表示画像を同時刻または時分割で複数の視点に分離することで、複数の視点に対して異なる画像を表示することを可能とする表示パネルにおいて、回折光によるクロストークを低減でき、3D表示装置や複数の観察者に対して異なる映像を供給する表示装置等の用途に適用できる。

請求の範囲

- [1] 入力される画像データに応じて表示画像を生成する表示画像生成手段と、該表示画像を同時刻または時分割で複数の視点に分離する表示画像分離手段とを有する表示パネルであつて、
上記表示画像生成手段がアクティブマトリクス型表示パネルであり、該アクティブマトリクス型表示パネルの各絵素パターン中に存在する開口部の幅は、
 $0 < (\text{絵素の開口部の最小幅}) / (\text{絵素の開口部の最大幅}) \leq 0.037$ 、あるいは
 $0.130 \leq (\text{絵素の開口部の最小幅}) / (\text{絵素の開口部の最大幅}) < 1$
となるように設定されている表示パネル。
- [2] 上記アクティブマトリクス型表示パネルの各絵素パターン中に存在する開口部の幅は、
 $0 < (\text{絵素の開口部の最小幅}) / (\text{絵素の開口部の最大幅}) \leq 0.037$ 、あるいは
 $0.148 \leq (\text{絵素の開口部の最小幅}) / (\text{絵素の開口部の最大幅}) \leq 0.185$ 、あるいは
 $0.296 \leq (\text{絵素の開口部の最小幅}) / (\text{絵素の開口部の最大幅}) < 1$
となるように設定されている請求項1に記載の表示パネル。
- [3] 入力される画像データに応じて表示画像を生成する表示画像生成手段と、該表示画像を同時刻または時分割で複数の視点に分離する表示画像分離手段とを有する表示パネルであつて、
上記表示画像生成手段がアクティブマトリクス型表示パネルであり、該アクティブマトリクス型表示パネルの各絵素パターン中に存在する開口部の幅は、
 $2 \mu m < (\text{絵素の開口部の最小幅}) < 7 \mu m$
の範囲とならないように設定されている表示パネル。
- [4] 上記アクティブマトリクス型表示パネルの各絵素パターン中に存在する開口部の幅は、
 $2 \mu m < (\text{絵素の開口部の最小幅}) < 8 \mu m$ 、および、

$10 \mu m < (\text{絵素の開口部の最小幅}) < 16 \mu m$

の範囲とならないように設定されている請求項3に記載の表示パネル。

- [5] 入力される画像データに応じて表示画像を生成する表示画像生成手段と、該表示画像を同時刻または時分割で複数の視点に分離する表示画像分離手段とを有する表示パネルであって、

上記表示画像生成手段がアクティブマトリクス型表示パネルであり、該アクティブマトリクス型表示パネルの各絵素パターン中に存在する狭ギャップの開口部を遮光膜にて遮光している表示パネル。

- [6] 上記遮光膜にて遮光される開口部の幅は、

$0.037 < (\text{絵素の開口部の最小幅}) / (\text{絵素の開口部的最大幅}) < 0.130$
である請求項5に記載の表示パネル。

- [7] 上記遮光膜にて遮光される開口部の幅は、

$2 \mu m < (\text{絵素の開口部の最小幅}) < 7 \mu m$
である請求項5に記載の表示パネル。

- [8] 上記アクティブマトリクス型表示パネルは、各絵素内において補助容量を有しており、該補助容量を構成する補助容量配線は、ソースラインと交差する箇所で線幅が細く形成されており、絵素パターン内で線幅が太く形成されている請求項1, 3, 5の何れかに記載の表示パネル。

- [9] 上記アクティブマトリクス型表示パネルは、TFT (Thin Film Transistor) 駆動型である請求項1, 3, 5の何れかに記載の表示パネル。

- [10] 上記請求項1ないし8の何れかに記載の表示パネルを備えている表示装置。

補正書の請求の範囲

[2005年4月14日 (14. 04. 05) 国際事務局受理：出願当初の請求の範囲
1,2,6は取り下げられた；出願当初の請求の範囲8,9,10は補正された；
他の請求の範囲は変更なし。 (2頁)]

1. (削除)

2. (削除)

3. 入力される画像データに応じて表示画像を生成する表示画像生成手段と、該表示画像を同時刻または時分割で複数の視点に分離する表示画像分離手段とを有する表示パネルであって、

上記表示画像生成手段がアクティブマトリクス型表示パネルであり、該アクティブマトリクス型表示パネルの各絵素パターン中に存在する開口部の幅は、

$$2 \mu m < (\text{絵素の開口部の最小幅}) < 7 \mu m$$

の範囲とならないように設定されている表示パネル。

4. 上記アクティブマトリクス型表示パネルの各絵素パターン中に存在する開口部の幅は、

$$2 \mu m < (\text{絵素の開口部の最小幅}) < 8 \mu m, \text{ および、}$$

$$10 \mu m < (\text{絵素の開口部の最小幅}) < 16 \mu m$$

の範囲とならないように設定されている請求項3に記載の表示パネル。

5. 入力される画像データに応じて表示画像を生成する表示画像生成手段と、該表示画像を同時刻または時分割で複数の視点に分離する表示画像分離手段とを有する表示パネルであって、

上記表示画像生成手段がアクティブマトリクス型表示パネルであり、該アクティブマトリクス型表示パネルの各絵素パターン中に存在する狭ギャップの開口部を遮光膜にて遮光している表示パネル。

6. (削除)

7. 上記遮光膜にて遮光される開口部の幅は、

補正された用紙 (条約第19条)

$2 \mu\text{m} < (\text{絵素の開口部の最小幅}) < 7 \mu\text{m}$

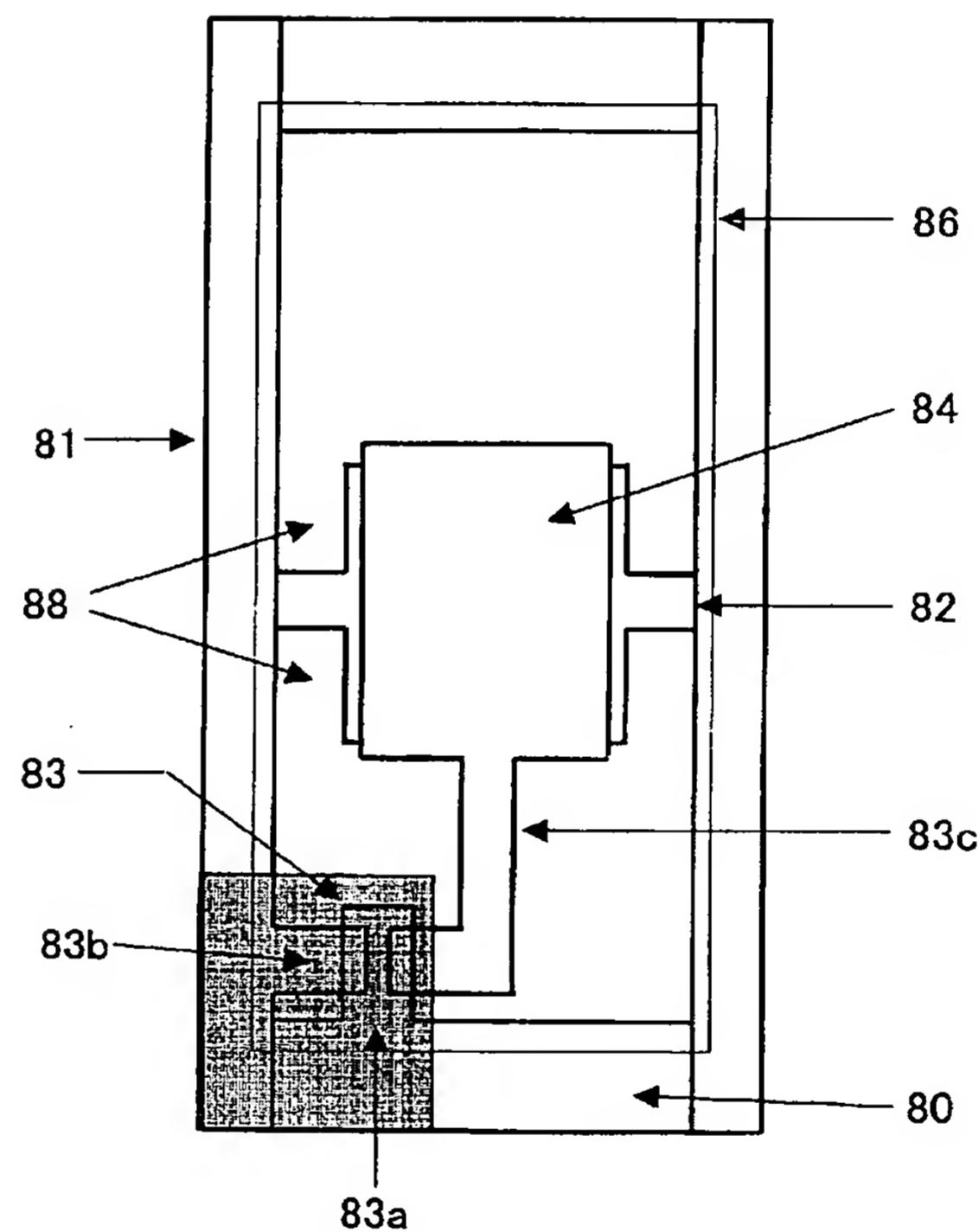
である請求項 5 に記載の表示パネル。

8. (補正後) 上記アクティブマトリクス型表示パネルは、各絵素内において補助容量を有しており、該補助容量を構成する補助容量配線は、ソースラインと交差する箇所で線幅が細く形成されており、絵素パターン内で線幅が太く形成されている請求項 3, 5 の何れかに記載の表示パネル。

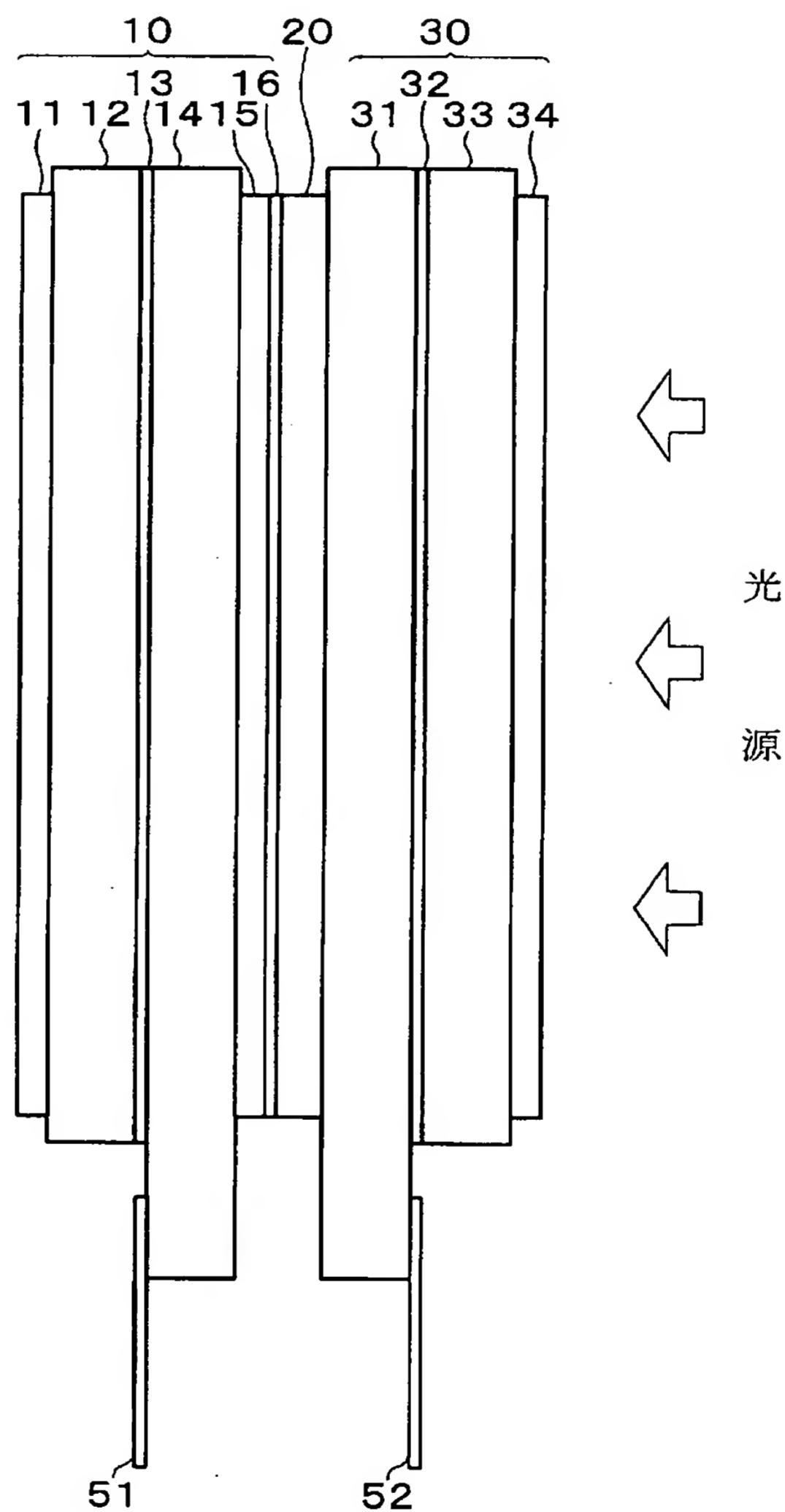
9. (補正後) 上記アクティブマトリクス型表示パネルは、TFT (Thin Film Transistor) 駆動型である請求項 3, 5 の何れかに記載の表示パネル。

10. (補正後) 上記請求項 3, 4, 5, 7, 8 の何れかに記載の表示パネルを備えている表示装置。

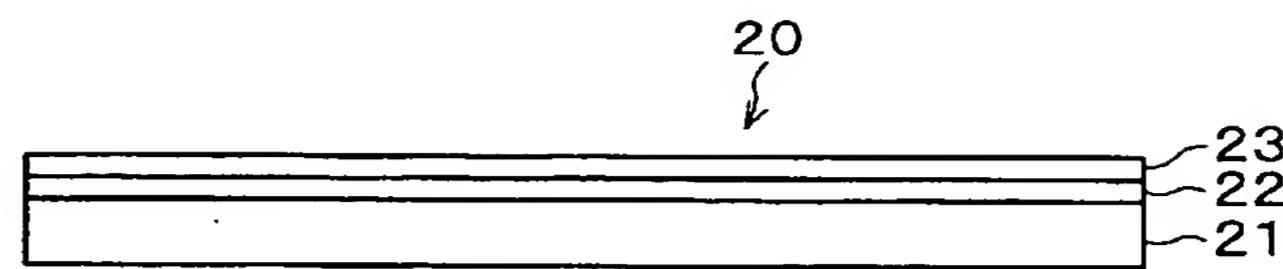
[図1]



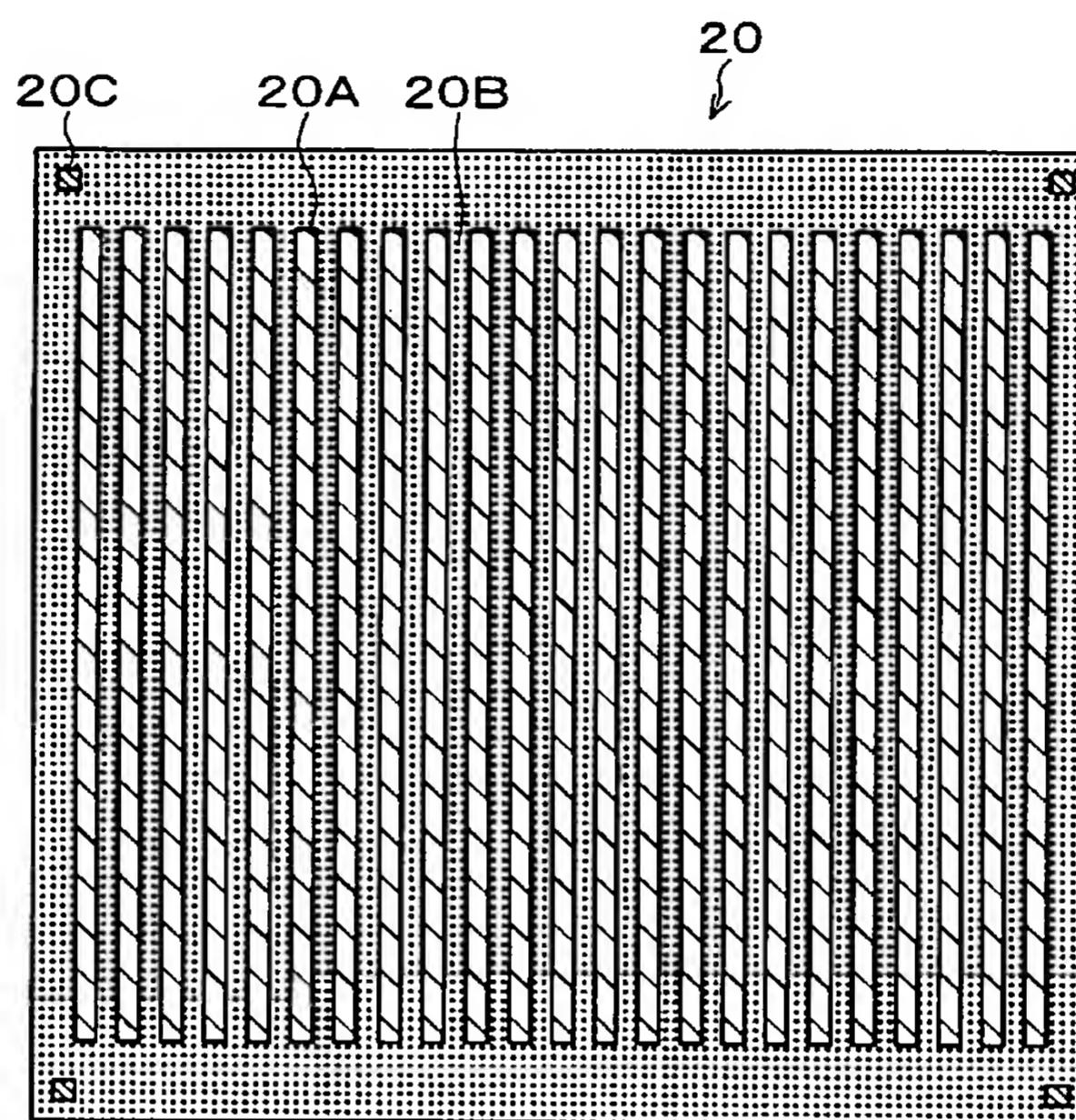
[図2]



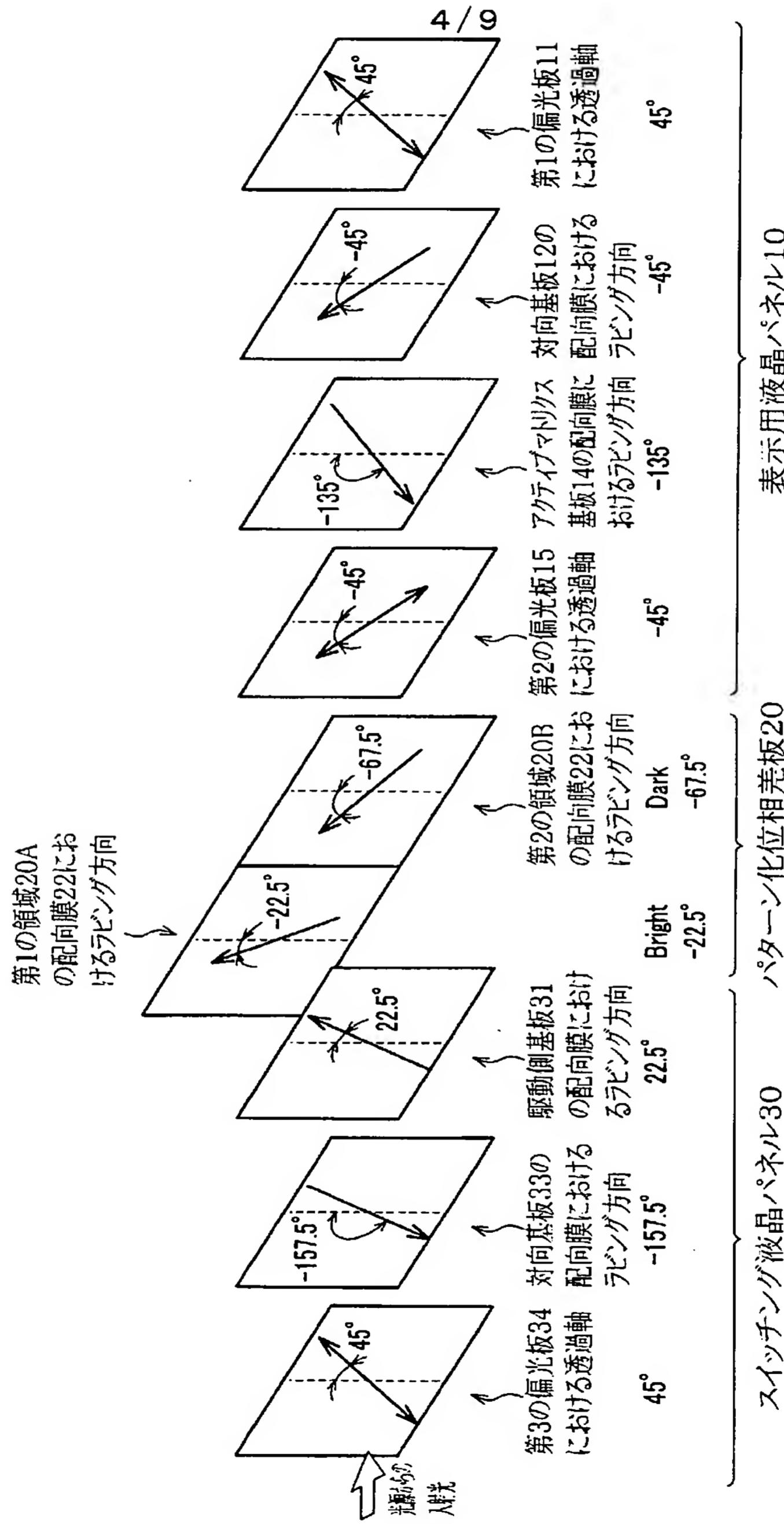
[図3(a)]



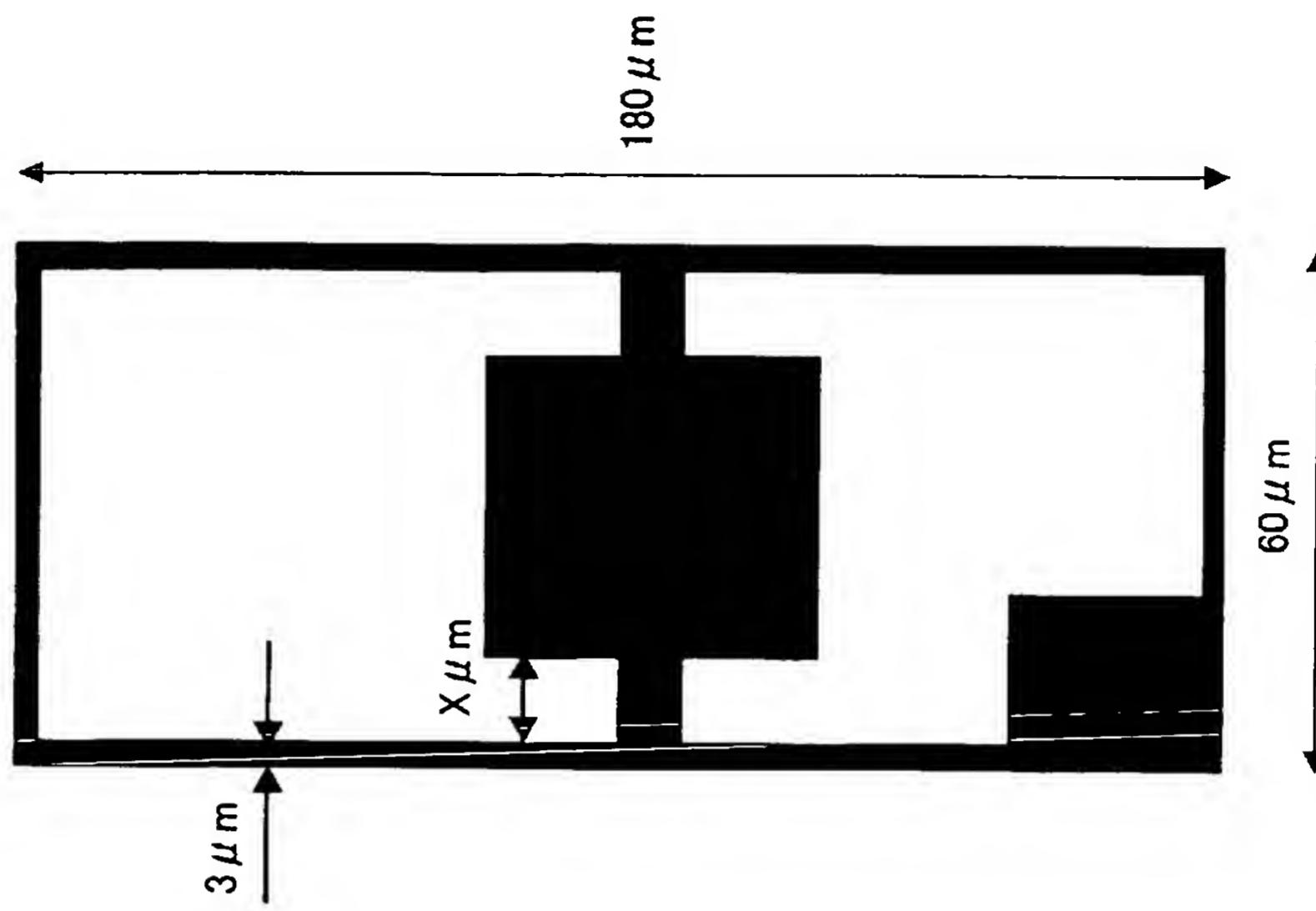
[図3(b)]



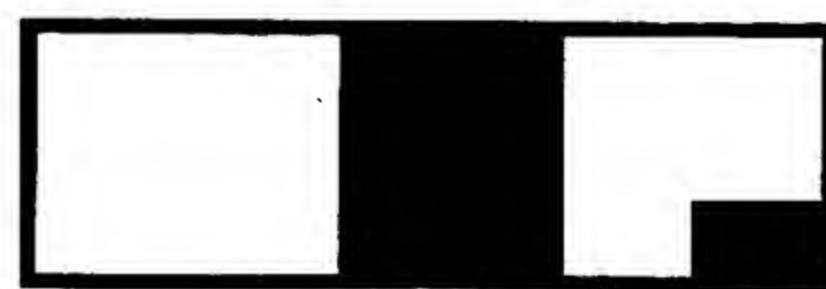
[図4]



[図5(a)]



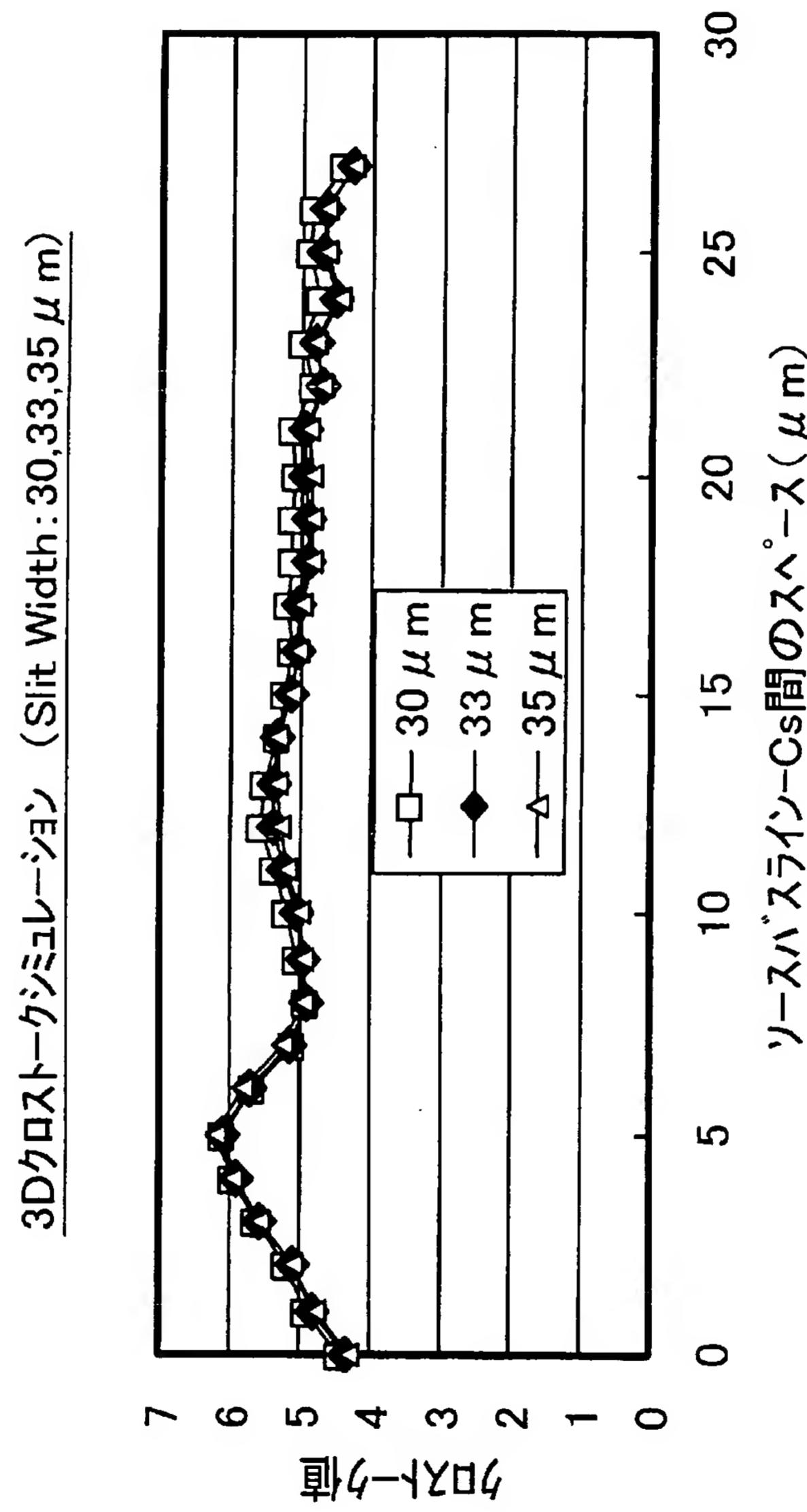
[図5(b)]



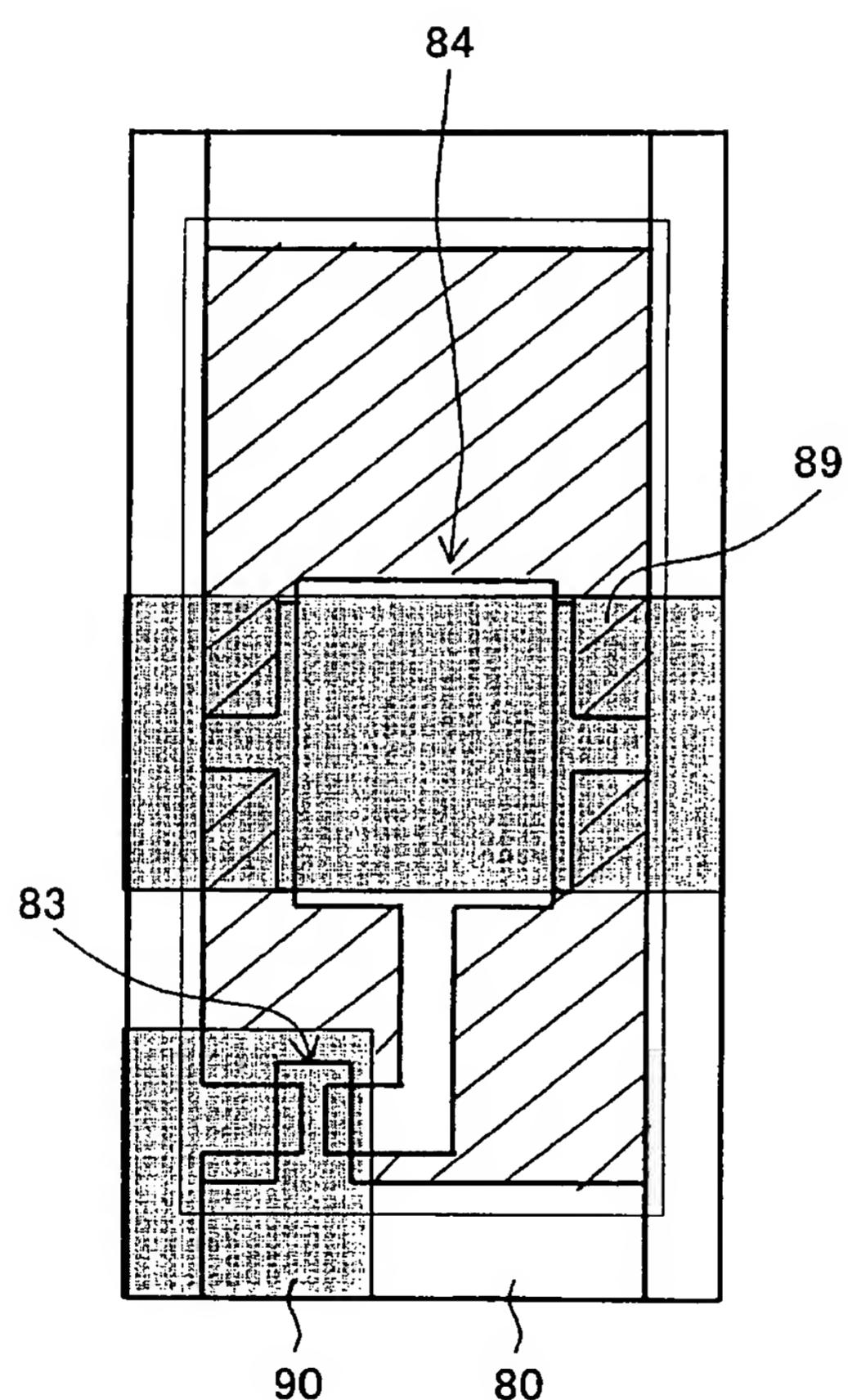
[図5(c)]



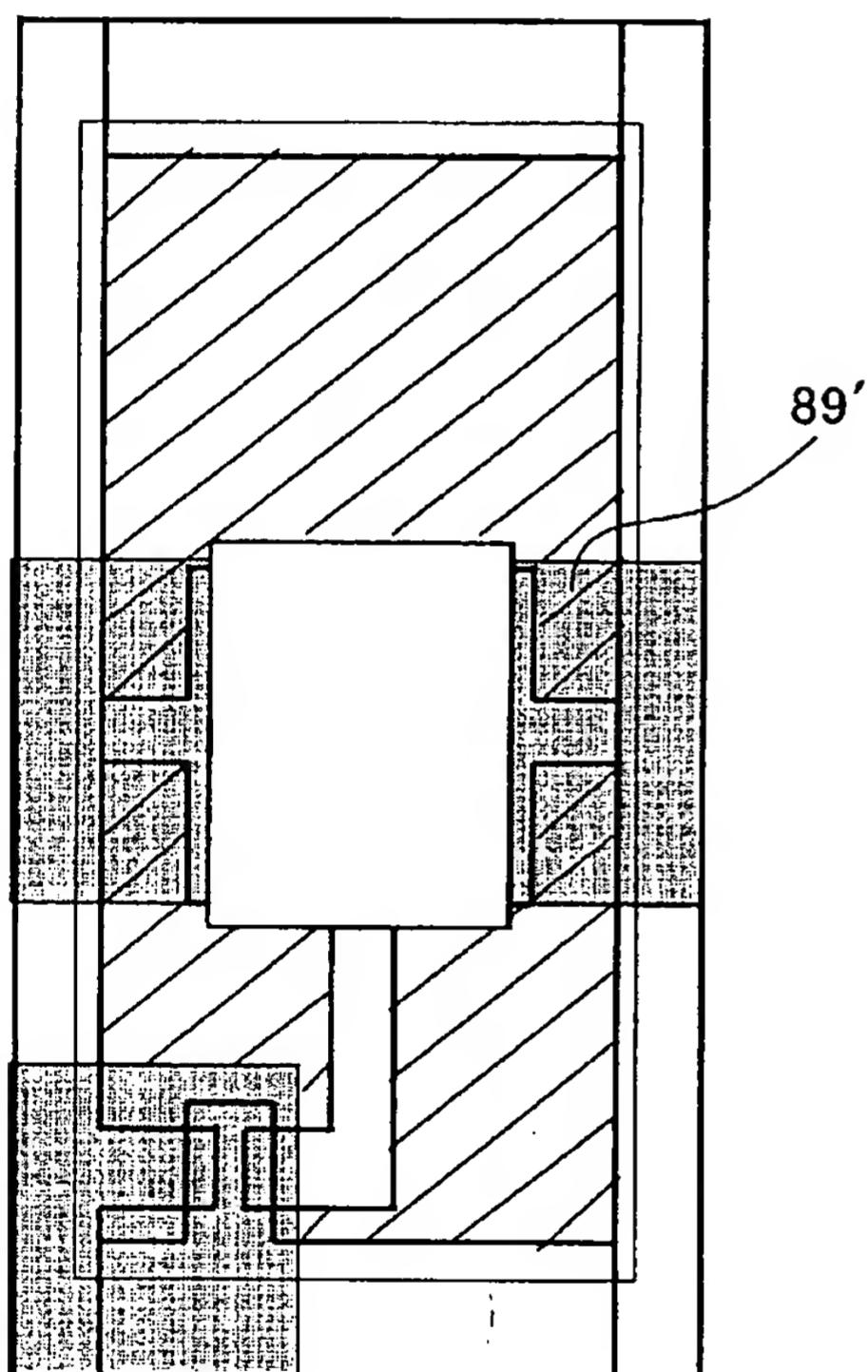
[図6]



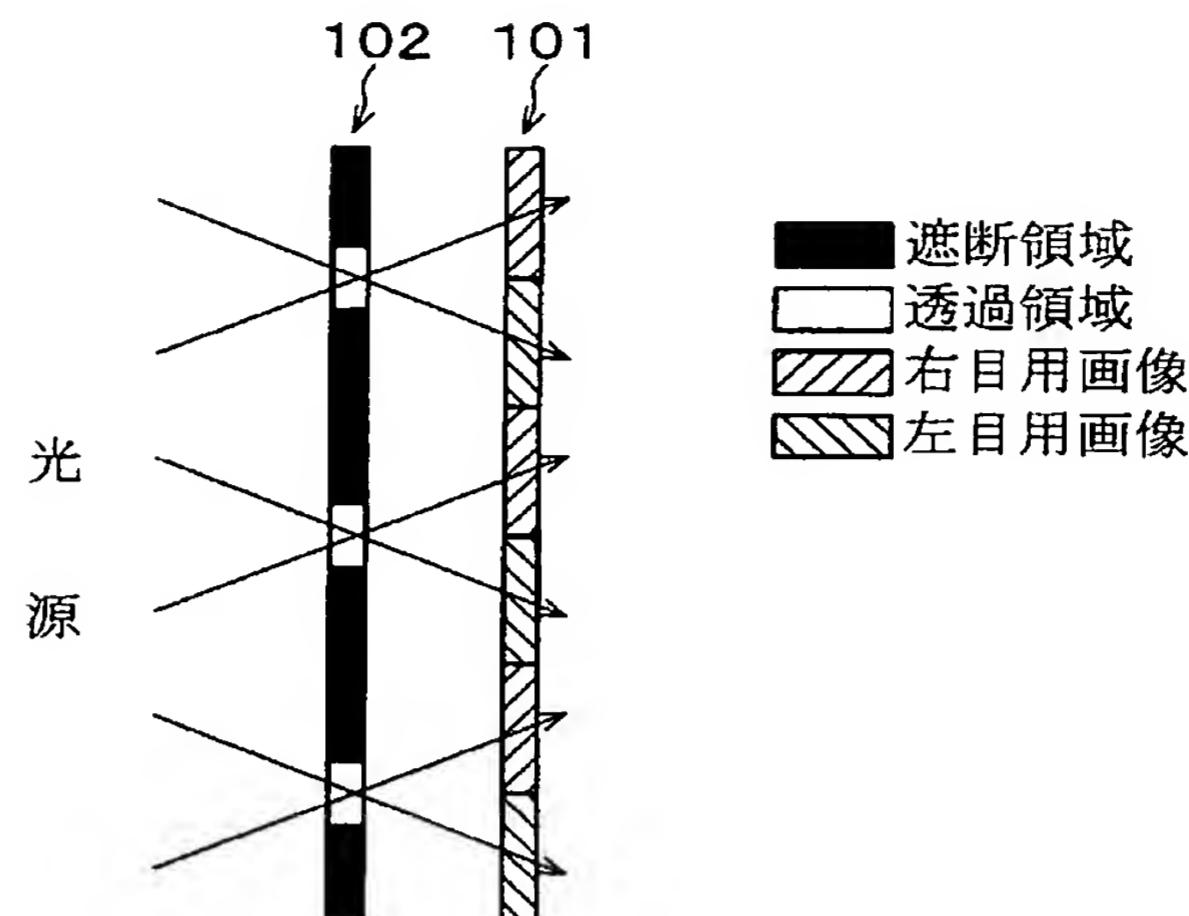
[図7(a)]



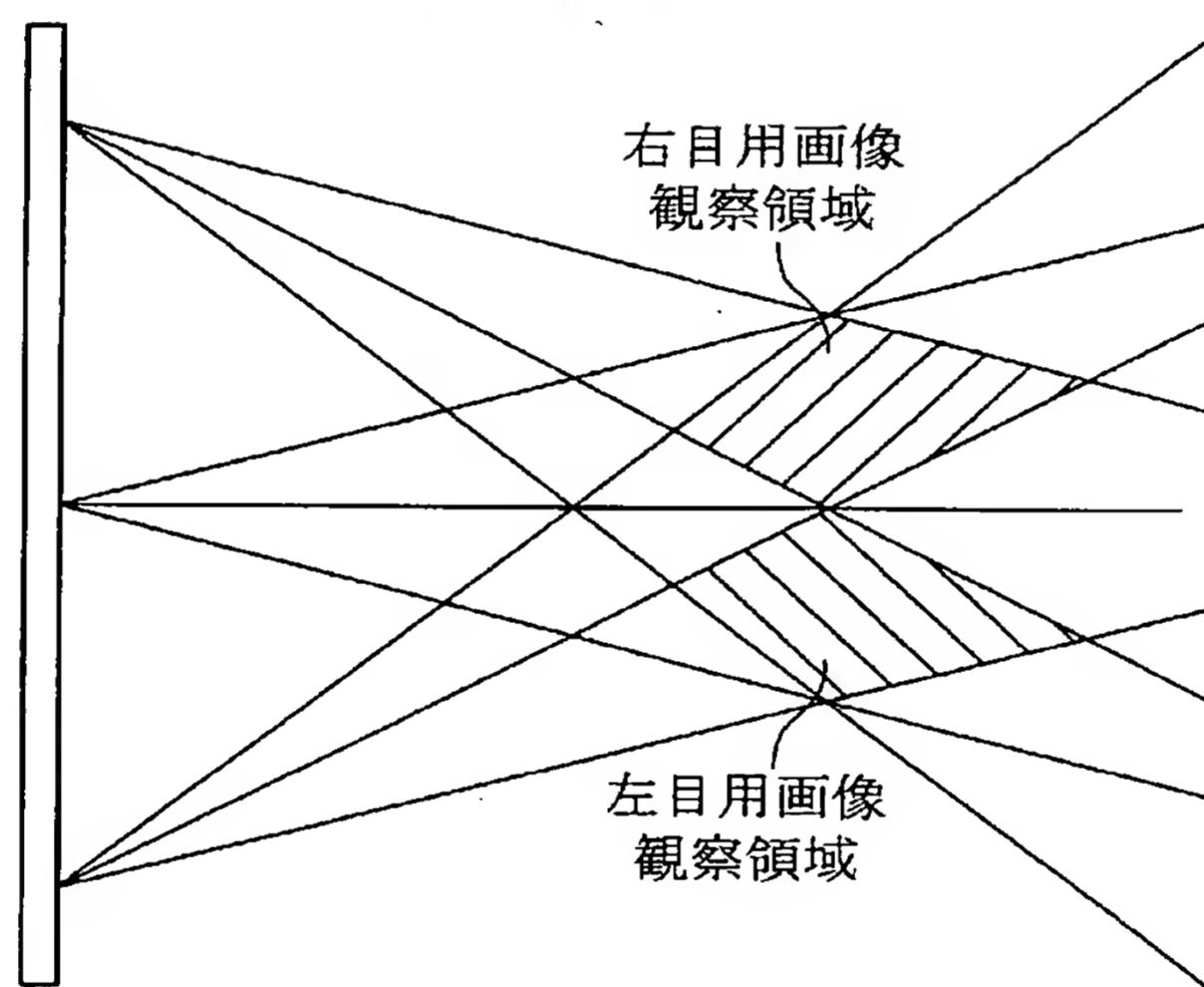
[図7(b)]



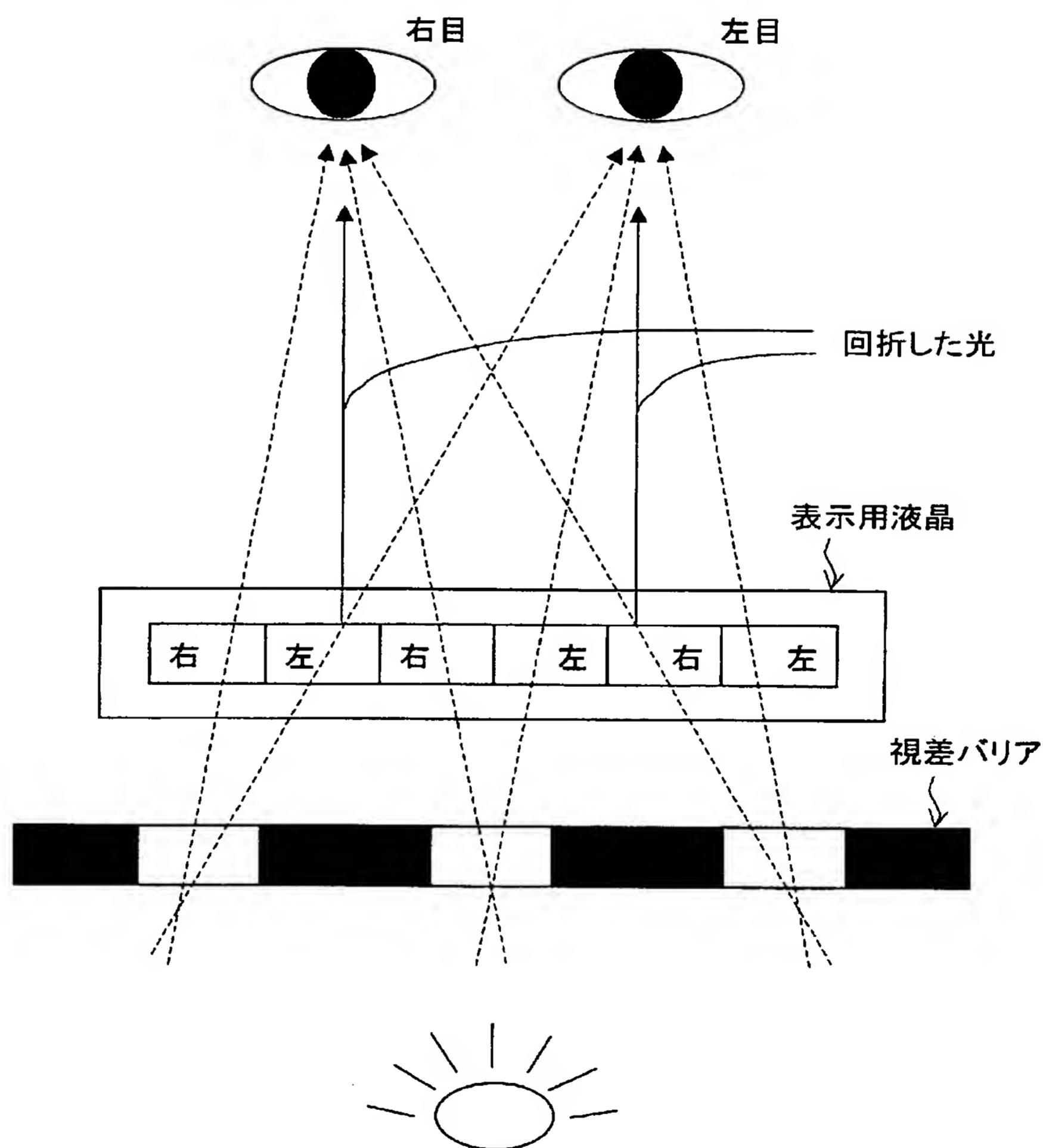
[図8(a)]



[図8(b)]



[図9]



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.